



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10134375 A

(43) Date of publication of application: 22.05.98

(51) Int. Cl.

G11B 7/09

G11B 7/085

(21) Application number: 08299473

(71) Applicant: VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22) Date of filing: 23.10.96

(72) Inventor: UEKI YASUHIRO

(54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE AND
METHOD FOR OPTIMIZING SERVO CONTROL OF
OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

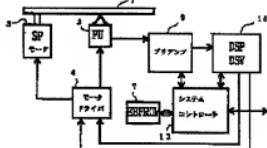
an optimum table value is set to correspond to the
measured value.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a waiting time at the time of start up by performing optimizing processing of servo control of a layer to be reproduced on a medium having plural recording layers first, storing this reproducing data in a memory means and afterward performing the optimizing processing on another layer during reproducing execution of reading this reproducing data.

SOLUTION: In addition to normal system control, the kind of a disk is discriminated, and also an amplitude of a signal from a preamplifier 9 is measured, and a tap gain of a transversal filter incorporated in the preamplifier 9 is adjusted to be optimized and set by a system controller 11 with operation of a CPU. When once the optimizing control is performed, its data is stored in an EEPROM 7. When reproduction is commenced, the necessary data is read out of the EEPROM 7, and is transferred to the preamplifier 9 and a digital servo control circuit (DSV) 10. Subsequently, a quantity of reflected light is detected, and based on this detection, the kind of the disk is discriminated. Then,



(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-134375

(43) 公開日 平成10年(1998)5月22日

(51) Int Cl.⁶G 11 B 7/09
7/085

識別記号

P I

G 11 B 7/09
7/085A
B

(21) 出願番号

特願平8-299473

(22) 出願日

平成8年(1996)10月23日

審査請求 未請求 請求項の数17 FD (全34頁)

(71) 出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

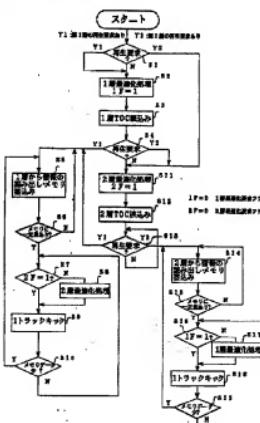
(74) 代理人 弁理士 二瓶 正教

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置及び光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク再生装置のサーボ制御の最適な状態を迅速かつ的確に得る上で、複数の記録層を有するディスクの場合にも起動時に待ち時間を作らずし、また通常再生時にも再生を中断することなく急激な速度変化などに対応可能とする。

【解決手段】 サーボ制御手段における制御を各層について最適化するよう再調整し、装置の起動時に全層についての最適化処理を行うのではなく、再生を行う層についてまず最適化処理を行い、その再生データをいったんメモリに格納した後、これを読み出して再生を実行中に、すなわち光ヘッドが待機状態のときに、他の層についての最適化処理を実行する。最適化処理は再生信号の周波数特性又はジッタを測定し、再生信号の通過するトランസペーサルフィルタのゲインを最適化することにより行う。また、光ディスク再生装置自体又は光ディスクの物理的状態を検出し、最適化処理が必要である場合、待機状態のときに、各層についての最適化処理を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しだデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御が前記複数の記録層の各記録層について最適化する手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の品質を検出する信号品質検出手段と、前記信号品質検出手段で検出された信号品質に応じて前記光ヘッドの出力信号の品質を最適化する手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項2】 前記再生信号の品質として、前記再生信号のジッタ又は周波数特性を検出し、前記光ヘッドの出力信号の品質を最適化するために、その周波数特性を最良とする請求項1記載の光ディスク再生装置。

【請求項3】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しだデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅同志を比較する比較手段と、

前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段と、

有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項4】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、

前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化する最適化手段と、

前記複数の記録層のいずれの記録層から情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、

かつ前記最適化手段が、

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができない周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、

前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、

前記測定手段で測定されたジッタを所定値と比較する比較手段と、

前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段と、

有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項5】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、

前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、

前記複数の記録層のいずれの記録層から情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、

かつ前記最適化手段が、

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができない周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、

前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、

前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、

前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅をそれぞれ記憶する第1記憶手段と、

前記第1記憶手段に記憶された振幅同志を比較するための演算手段と、

前記演算手段による演算結果を記憶する不揮発性第2記憶手段と、

前記第2記憶手段に記憶された前記演算結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、
有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項6】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しだデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータ読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトランシング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、
前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、
前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを記録層判断手段と、

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段による所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として読み出しして再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段による所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドが前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ

手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、

かつ前記最適化手段が、

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、

前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、

前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、

前記測定手段で測定されたジッタを記憶する第1記憶手段と、

前記第1記憶手段に記憶されたジッタを所定値と比較する比較手段と、

前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、
有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項7】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しだデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータ読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトランシング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、

前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、
前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、
前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、
前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段による所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドが前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記待機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化

処理を行わせるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、
かつ前記最適化手段が、
前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、
前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、
前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、
前記測定手段で測定されたジッタを記憶する第1記憶手段と、
前記第1記憶手段に記憶されたジッタを所定値と比較する比較手段と、
前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、
有することを特徴とする光ディスク再生装置。

置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の品質を検出する信号品質検出手段と、

前記信号品質検出手段で検出された信号品質に応じて前記光ヘッドの出力信号の品質を最適化する手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項8】 前記再生信号の品質として、前記再生信号のジッタ又は周波数特性を検出し、前記光ヘッドの出力信号の品質を最適化するために、その周波数特性を最良とする請求項1記載の光ディスク再生装置。

【請求項9】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを持機状態とする手段とを有するものにおいて、

前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化する最適化手段と、

前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記持機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記は最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第1層について前記持機状態のときに前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わるよ制御し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記持機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御する制御手段とを有し、

かつ前記最適化手段が、

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段

と、

前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段

と、

前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、

前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅同志を比較する比較手段と、

前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段と、

有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項10】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを持機状態とする手段とを有するものにおいて、

前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記持機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第1層について前記持機状態のときに前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記持機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、

かつ前記最適化手段が、

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、

前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、
前記測定手段で測定されたジッタを所定値と比較する比較手段と、
前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段と、
有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項11】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保有するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキングゲート及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行なってないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出してもうとし、前記第1層について前記待機状態のときは前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出してもうとし、前記第2層について前記待機状態のときは前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、

前記ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、

一²生成手段と、
前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅をそれぞれ記憶する第1記憶手段と、
前記第1記憶手段に記憶された振幅同志を比較するための演算手段と、
前記演算手段による演算結果を記憶する不揮発性第2記憶手段と、
前記第2記憶手段に記憶された前記演算結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段と、
有することを特徴とするオシロスコープ再生装置

【請求項12】 ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しどけを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における機制を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と。

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行ふ、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行つて前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行ふとともに、前記第1層について前記特機状態のときと前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行ふ、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行つて前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行ふとともに、前記第2層について前記特機状態のときと前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有する、
かかる前記最適化手段が

前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、

得られた振幅をそれぞれ記憶するステップと、前記記憶された振幅同志を比較するために演算する演算ステップと、前記演算ステップで得られた演算結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成するステップと、

有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法。

【請求項17】ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法であって、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に、前記複数の記録層のいずれの記録層から的情報再生が求められているかを判断するステップと、

前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層についてサーボ制御の最適化処理を実行するステップと、

前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、

前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化処理を実行するステップと、

前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層からの情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、

前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化処理を実行するステップと、

前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、

前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化処理を実行するステップと、

前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップとを有し、かつ前記最適化処理を実行するステップが、

前記光ヘッドにフォーカスサーボ制御を行うステップ

と、前記光ヘッドにトラッキングサーボ制御を行うステップと、

前記の再生信号の品質を最良にするステップと、

前記再生信号のジッタを測定するステップと、

測定されたジッタを記憶するステップと、

前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化しめるステップと、

前記再生信号のジッタを再度測定するステップと、

前記最初に測定されたジッタと後に測定されたジッタとを比較するステップと、

前記比較の結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御ステップとを、

有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディスク状の記録媒体に対して信号を記録/再生する光ディスク記録/再生装置又は光ディスク再生装置に關し、特に記録/再生ヘッドのサーボ制御機構に対する適切な制御を行うとともに光ピックアップからの再生信号の最適化に關し、具体的にはDVD(デジタルビデオディスク又はデジタルバーサタイルディスク)に代表される、複数の記録層にデータを記録することができるディスクに対してデータを所定のブロック時間単位で記録、再生する情報記録再生装置の最適化制御に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、この種の情報記録再生装置では、光ヘッドのトラッキング制御とフォーカス制御が行われ、記録時及び再生時にデータを正確に書き込み、また読み出すようにしている。かかる制御はいわゆるサーボ制御回路により光ヘッドを制御することにより行われている。光ヘッドのトラッキング制御に用いるトラッキングゲート信号を生成する方法としては、3ビーム法と位相差法(位相差検出法:DPD法)が一般に実用されている。これらの方は例えばオーム社発行の「コンパクトディスク説明」pp134-138(昭和57年)や特開昭61-230637号公報などに示されている。ディスク状の光記録媒体としては種々のものが開発されているが、直径12cmのディスクとしては、いわゆるCD(コンパクトディスク)の他に、CD-ROM、ビデオCD、DVD(デジタルバーサタイルディスク)など種々類が実用化されている。

【0003】これららの光記録媒体の中で、DVDは信号記録密度が高い。DVDの記録信号を光ヘッドで読み出して得られるEFM+再生信号の3Tから1.4Tまでの波長の信号の再生振幅は1.4Tの波長の信号の再生振幅の2.5%程度になる。

そこで、波形等価イコライザにより高域信号の周波数特

性を持ち上げて、信号のジッタを改善している。

【0004】

【発明が解決しようとする問題】しかし、ディスクのピットの形状、光ピックアップの光学的周波数特性、I V変換アンプ、演算アンプなどの周波数特性が温度変化や経時変化の影響によりイニシャル時から変化してしまう。よって、製造された複数の光ディスク再生装置の中には各部の状態がばらついたものが生じることがある。光ディスク記録／再生装置や光ディスク再生装置の使用環境の物理的変化や、ディスクの不均一性に対応して、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセット、バランス、ゲインなどを再調整してしまうと、従来の手法では、いったん光ディスク記録／再生装置や光ディスク再生装置を停止し、記録又は再生状態から解除しなければならず、したがって記録又は再生中に光ディスク記録／再生装置や光ディスク再生装置の使用環境が急激に変化したような場合には対応することができなかつた。たとえば外気温が-3°Cであり、かかる雰囲気におかれたディスクを+25°Cの室内に持ち込み、光ディスク記録／再生装置や光ディスク再生装置に装填したような場合には、記録又は再生開始当初に自動的かつ適切に設定されたトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセット、バランス、ゲインが時間の経過とともに変化し、ある時間の経過時点、すなわちディスクの温度がある程度上昇した時点でサーボ制御が不能となることがある。

【0005】

本発明者は本発明に先立って、上記従来の問題点に鑑み、光ディスク記録／再生装置又は光ディスク再生装置自体の物理的状態の変化又は光記録媒体の不均一性があつても、光ディスク記録／再生装置又は光ディスク再生装置自体を停止することなく、すなわち記録、再生を中断することなく、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセット、バランス、ゲインを迅速かつ確に再調整することができる光ディスク記録／再生装置を開発し、特許出願を行っている(特開平7-31514号)。この先願に開示された発明の一つの機能では上記従来の問題を解決するために、光ディスク記録／再生装置自体又は光記録媒体の物理的状態を検出し、検出された物理的状態を基準値あるいは、その物理的状態の時間的に前の値と比較し、光ヘッドが光ディスクに対して記録又は読み出し中であるか待機状態であるかを検出し、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセット、バランス、ゲインの少なくとも一つについて再調整が必要なときは、光ヘッドが光ディスクに対して光ヘッドが待機状態のときに、サーボ制御手段における制御を最適化するよう再調整するようしている。

【0006】また、この先願に開示された発明の他の態様では上記従来の問題を解決するために、光ディスク記録／再生装置自体に電源が投入された後の経過時間を計

測し、計測された経過時間を基準値と比較し、光ヘッドが光ディスクに対して記録又は読み出し中であるか待機状態であるかを検出し、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセット、バランス、ゲインの少なくとも一つについて再調整が必要なときは、光ヘッドが待機状態のときに、サーボ制御手段における制御を最適化するよう再調整するようしている。

【0007】また、この先願に開示された発明のさらには他の機能では上記従来の問題を解決するために、光ディスク再生装置のエラー訂正手段において発生するエラー信号をカウントし、カウントされたエラー信号数を基準値と比較し、光ヘッドが光ディスクに対して読み出し中であるか待機状態を検出し、カウントされたエラー信号数が基準値を超えたときは、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセット、バランス、ゲインの少なくとも一つについて再調整が必要と判断して、光ヘッドが待機状態のときに、サーボ制御手段における制御を最適化するよう再調整するようしている。

なお、「光ディスク記録／再生装置」とは、光ディスク記録機器と光ディスク再生機能の一方又は双方を有するディスク装置を意味するものとする。

【0008】この先願に開示された発明により、ディスクの記録層が1層のときは必要に応じてサーボ制御の最適化処理が行われるが、DVDなどのように記録層が2層あるいはそれ以上の複数層設けられていると、フォーカス制御は各層毎に行う必要があり、また記録層毎にデータの記録密度が異なっていれば、トラッキングピッチや反射率が異なり、トラッキング制御とフォーカス制御における最適化処理も各層毎に行う必要がある。このように

各層の記録様態の差異などに起因して、それぞれに適合したピックアップや信号処理回路部分を選択して、最適化処理を行なう必要があり、そのためには調整時間が1層当たり1秒間をすると、2層で2秒、n層でn秒となり、たとえば装置の起動時や、ディスクの交換・装填後に全層についてこの調整を行うと、再生装置では再生開始までに時間待つなければならないこととなる。また、温度変化などの要因により最適化処理が必要とされるとき、例えば第1層を再生中に第1層と第2層の双方について最適化処理を実行すると、第1層の再生に中断を生じることもあり、不都合である。

【0009】したがって、本発明はディスクに複数の記録層が設けられている場合にも、起動時(ディスクの交換・装填時を含む)の待ち時間を短くして、所望の最適化処理を行なうことができる光ディスク再生装置及び光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法を提供することを第1の目的とする。また、本発明はディスクに複数の記録層が設けられている場合にも、通常再生時に例えれば温度変化などの要因により最適化処理が必要となつたときは、再生中に中断などを生じない所望の最適化処理を行なうことができる光ディスク再生装置及び光ディスク

再生装置のサーボ制御の最適化方法を提供することを第2の目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、本発明では最適化処理を起動時にを行うに当たり、全層について連続的に最適化処理を実行するのではなく、当面必要な情報の記録されている層について最適化処理を行い、その層からの情報を一定量読み出してメモリに格納し、この情報を読み出して再生を行い、メモリに情報が所定量以上ある間、すなわち光ヘッドが待機中に他の層について最適化処理を行うようしている。最適化処理として、本発明の1つの態様では再生RF信号とRF3T信号のエンベロープ検出器を設けて周波数特性を検出し、これらの検出信号の比によってRF信号を処理するトランジスターバルフィルタのタップゲインを最適にして再生信号の品質としての周波数特性を最良とするよう構成されている。また、本発明の他の態様ではフォーカスサーボ制御を最適化した後、再生RF信号のジッタを測定し、ジッタの値が最大となるようRF信号を処理するトランジスターバルフィルタのタップゲインを最適するよう構成されている。さらに、上記第2の目的を達成するため、本発明では温度変化などの要因により最適化処理を通常再生時に行うに当たり、全層について連続的に最適化処理を実行するのではなく、当面必要な情報の記録されている層からの情報を一定量読み出してメモリに格納し、この情報を読み出して再生を行い、メモリに情報が所定量以上ある間、すなわち光ヘッドが待機中に他の層についても最適化処理を行うようしている。

【0011】すなわち本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しどータを前記メモリ手段へ書き込むより速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行なっていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情

報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の品質を検出する信号品質検出手段と、前記信号品質検出手段で検出された信号品質に応じて前記光ヘッドの出力信号の品質を最適化する手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0012】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しどータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行なっていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行なうとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置が提供される。

リ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることが可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、前記第1及び第2エンベロープ生成手段を得られた振幅を比較する比較手段と、前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0013】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出データを前記メモリ手段へ書き込む速度より高い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求め

られたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができ可能な周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、前記測定手段で測定されたジッタを所定量と比較する比較手段と、前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0014】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出データを前記メモリ手段へ書き込む速度より高い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段によ

み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができない周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅をそれぞれ記憶する第1記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶された振幅同志を比較するための演算手段と、前記演算手段による演算結果を記憶する不揮発性第2記憶手段と、前記第2記憶手段に記憶された前記演算結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段と、を、有することを特徴とする。

【0015】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しはうを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化する最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたとき

られたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができない周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、前記測定手段で測定されたジッタを記憶する第1記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶されたジッタを所定量と比較する比較手段と、前記比較手段で比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0016】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しそうを前記メモリ手段へ書き込む速度より遅い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化する最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記第2層について情報の再生が求められたとき

は、前記第2層について前記最適化手段による最適化処

理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記待機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装置後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の品質を検出する信号品質検出手段と、前記信号品質検出手段で検出された信号品質に応じて前記光ヘッドの出力信号の品質を最適化する手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0017】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうデータ記録手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行なうか又は前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第1層について前記待機状態のときに前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行なうか又は前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記待機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装置後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができない周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る

第2エンベロープ生成手段と、前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅同志を比較する比較手段と、前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0018】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサーボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サーボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化し得る最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行なうとともに、前記第1層について前記待機状態のときに前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行なうか又は前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行なうとともに、前記第2層について前記待機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装置後に制御する制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができない周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジャッタを測定する測定手段と、前記測定手段で測定されたジャッタを所定値と比較する比較手段と、前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0019】また、本発明によれば、ディスク状の光記

録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記メモリ手段の読み出しどうを前記メモリ手段へ書き込む速度よりも速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行なうサークル制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行なっているときにこれを待機状態とする手段を有するものにおいて、前記サークル制御手段における制御を前記複数の記録層に亘る記録層について最適化する最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層から的情報再生が求められているかを判断する記録層判断手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出しであるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行なって前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行なうとともに、前記第1層について前記待機状態のときに前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行なうよう、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行なって前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行なうとともに、前記第2層について前記待機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行なうよう、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装着時に制御する削除手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができた周波数特性変更手段と、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタ手段と、前記再生信号の振幅を得る第1エンベロープ生成手段と、前記フィルタ手段の出力信号の振幅を得る第2エンベロープ生成手段と、前記第1及び第2エンベロープ生成手段で得られた振幅をそれぞれ記憶する第1記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶された振幅情報を比較するための演算手段と、前記演算手段による演算結果を記憶する不揮発性第2記憶手段と、前記第2記憶手段に記憶された前記演算結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御手段とを、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0020】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスク

からの読み出し時には前記光ヘッドからの読み出しだを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御手段び又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサボ制御手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有するものにおいて、前記サボ制御手段における制御を前記複数の記録層の各記録層について最適化する最適化手段と、前記複数の記録層のいずれの記録層から情報再生が求められているかを判断する記録層選択手段と、前記光ヘッドが前記光ディスクのいずれの記録層に対して読み出し中であるか又は前記待機状態であるかを検出する待機状態検出手段と、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第1層について前記待機状態とのときに前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう制御し、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化手段による最適化処理を行い、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶し、前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行うとともに、前記第2層について前記待機状態のときに前記第1層について前記最適化手段による最適化処理を行わせるよう、少なくともも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装着後で御制御する御制御手段とを有し、かつ前記最適化手段が、前記光ヘッドからの出力信号である再生信号の周波数特性を変化させることができると周波数特性変更手段と、前記再生信号からクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記クロック抽出手段で抽出したクロックと前記再生信号のジッタを測定する測定手段と、前記測定手段で測定されたジッタを記憶する第1記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶されたジッタを所定値と比較する比較手段と、前記比較手段にて比較された結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる御制御信号を生成する御制御手段と、有することを特徴とする光ディスク再生装置が提供される。

【0021】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生デ

ータを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時に前記光ヘッドからの読み出しどータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間範囲更手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び／又は前記光ヘッドのフォーカス制御を行うサブ光頭制御手段と、前記光ソーブルーランプサブシステムを有して、時刻T₁からT₂までの間、データを読み出していく。

いときにこれを待機状態とする手段とを有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法であって、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動後あるいは前記記録媒体装着の装着後、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断するステップと、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層についてサーボ制御の最適化処理を実行するステップと、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行ふとともに、前記第2層について前記最適化処理を実行するステップと、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層からの情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化処理を実行するステップと、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行ふとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化処理を実行するステップと、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記光ヘッドにフォーカスサーボ制御を行ふステップと、前記光ヘッドにトラッキングサーボ制御を行ふステップと、前記再生信号の品質を最高にすることを有するステップと、前記再生信号の振幅を得るステップと、前記再生信号の最高周波数帯域を抽出するフィルタリングステップと、前記フィルタリングステップで抽出された最高周波数帯域の出力信号の振幅を得るステップと、得られた振幅をそれと記憶するステップと、前記記憶された振幅同士を比較するために演算積算する演算ステップと、前記演算ステップで得られた演算結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成するステップと、有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法が提供される。

【0022】また、本発明によれば、ディスク状の光記録媒体の第1層と第2層を含む複数の記録層に記録された情報を再生する光ディスク再生装置であって、再生データを一時的に保持するメモリ手段と、前記光ディスクからの読み出し時には前記光ヘッドから読み出しつデータを前記メモリ手段へ書き込む速度より速い速度で前記メモリ手段からデータを読み出す時間軸変換手段と、前記光ヘッドのトラッキング制御及び/又は前記光ヘッドのフェーカス制御を行うモード切替手段と、前記光ヘッド

ドが前記光ディスクに対して読み出し動作を行っていないときにこれを待機状態とする手段とを有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法であって、少なくとも前記光ディスク再生装置の起動あるいは前記光記録媒体の装填後に、前記複数の記録層のいずれの記録層からの情報再生が求められているかを判断するステップと、前記第1層について情報の再生が求められたときは、前記第1層についてサーボ制御の最適化処理を実行するステップと、前記第1層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行ふとともに、前記第2層について前記最適化処理を実行するステップと、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第1層からの情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記第2層について情報の再生が求められたときは、前記第2層について前記最適化処理を実行するステップと、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記メモリ手段に第1の所定量以上の情報が記憶されているときは、前記光ヘッドを前記待機状態として前記メモリ手段から情報を読み出して再生動作を行ふとともに、前記第2層以外の記録層について前記最適化処理を実行するステップと、前記メモリ手段の記憶情報量が第2の所定量より少なくなったときは、前記第2層から所定量の情報の読み出しを行って前記メモリ手段に記憶するステップと、前記再生信号のジッタを測定するステップと、測定されたジッタを記憶するステップと、前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化せしめるステップと、前記再生信号のジッタを再度測定するステップと、前記最初に測定されたジッタと後に測定されたジッタとを比較するステップと、前記比較の結果に応じて前記周波数特性変更手段の周波数特性を変化させる制御信号を生成する制御ステップと、有する光ディスク再生装置のサーボ制御の最適化方法が提供される。

[0033]

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について好ましい実施例とともに説明する。図2は本発明に係る光ディスク再生装置の実施例としてのDVM録り/再生装置を示すブロック図である。図1は図2中のマイクロコンピュータ（マイコン）11の動作中、起動時（ディスクの交換、装填時を含む）の最適化処理に関する部分の実施手順を示すフローチャートである。また、図4は同時に、通常の再生時の最適化処理に

関連する部分の処理手順を示すフローチャートである。なお、図1と図3のステップ番号で同一のものは、実質的に同一の処理を示す。一方、図9及び図12～図14のステップ番号で同一のものは、実質的に同一の処理を示すが、図1と図3並びに図18のステップ番号とは関連性はない。

【0024】DVD (デジタルビデオディスク) として知られているディスクには、従来の音声のみ記録してあるオーディオ用ディスクと同様に再生専用のピント型ディスクと、記録と再生が可能な相変化型光ディスクと、一度だけ書き込めるいわゆるラトワニス型のディスクとがある。本実施例では記録と再生が可能なディスクであって、記録層が2層の層構造となっているものを例にとって説明する。すなわち、図2においてディスク1には内周から外周に向かって溝巻き状に形成されたトラックがあり、光ピックアップ2はこのトラックに対してレーザビームスポットを発生することにより、所定のフォーマットの書誌情報、音声情報、映像情報が光学的に記録及び再生される。このディスク1は光ピックアップ (光ヘッド) 2により読み出されて再生された信号に基づいてブロック10のサーボ回路でサーボ制御を行い、スピンドルモータ3及びモータドライバ/トラッキング・フォーカス制御回路4によりCLV (線速度一定) で回転される。光ピックアップ2は再生器5を有している。光ヘッド2はトラバースモーター6でディスク1の半径方向に移動可能である。

【0025】光ピックアップ2はまた、レーザビームをディスク1に射出するレーザダイオードを有し、その反射光に基づいてディスク1に記録された光学的情報を再生した信号と、非点収差法の4種類のフォーカスエラー信号検出用信号A～Dと3ビーム法の2種類のトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する (後述する図7参照)。これらの信号A～Fはヘッドアンプ8によりその周波数に対応して両波数特性能が切り換えられて増幅され、検出・調整手段として動作するブリアンプ9に取出される。また、ブリアンプ9からヘッドアンプ8に對しては、光ピックアップ2内のレーザダイオードを駆動するための信号が印加される。

【0026】光ピックアップ2の近傍でかつ、ディスク1の近傍に零周波温度を測定するための温度センサ20が設けられている。その出力信号はマイコン1のA/D変換器11aに入力される。ブリアンプ9は可変速転送コントローラ/メモリコントローラ/E FM変復調/エラー訂正/サーボ回路ブロック10に対して、再生したE FM信号と、フォーカスエラー信号F EOとトラッキングエラー信号T EOなどを出力する。なお、このブロック10のサーボ回路は例えばDSP (デジタルシグナルプロセッサ) で構成されている。4MBのDRAM18は、記録、再生時のデータの圧縮、伸長の際に、一時的にデータを保存するものであり、マイコン1の指

示を受けたブロック10のメモリコントローラにより書き込み、読み出しが制御される。

【0027】可変速転送コントローラ/メモリコントローラ/E FM変復調/エラー訂正/サーボ回路ブロック10は、記録時には記録データを符号化してE FM信号に変調し、可変速データを転送し、ブリアンプ9を介してヘッドアンプ8に出力する。またこのブロック10は、再生時にはブリアンプ9からのE FM信号を復調してエラー訂正復号化するとともに、可変速データを転送する。ブロック10のサーボ回路は、フォーカスエラーエ信号F EOとトラッキングエラー信号T EOに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようモータドライバ/トラッキング・フォーカス制御回路4を介して制御する。また、マイコン11は書き込み時には光ピックアップ2をディスク1の最内周付近 (TOC : Table Of Contents) で移動させて必要なID情報を読み出し、後述するようにトラッキングエラー信号T EOのオフセットとバランスなどを調整する。圧縮伸長制御手順1.4は、記録信号を所定の方式で圧縮 (エンコード) し、また、再生信号を所定の方式で伸長 (デコード) するものである。なお、ブロック10と外部とのビデオ信号、オーディオ信号、ROM信号のインターフェース部分に必要に応じて、A/Dコンバータ及びD/Aコンバータを設けることができる。

【0028】マイコン11はブリアンプ9からの各種信号A～F、F EO、T EOなどを取り込むA/D変換器11aと、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを例えれば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードLDの出力パワーを制御などするためのPWM部11bと、ワークエリアなど用のRAM11cと、プログラムなど用のROM11dと後述するような制御を行うCPU11eなどを有し、これらの回路11a～11eはバス11fを介して接続されている。また、RAM11cはCPU11eが後述する調整を行うためにトラッキングエラー信号の上のビーグ値などを記憶するためのエリアを有する。PWM部11bからのPWM信号はローパスフィルタ(LPF) 12によりDC電圧に変換されて図示省略のレーザパワーレイド回路に印加され、次いでヘッドアンプ8を介して光ピックアップ2内のレーザダイオードが駆動される。マイコン11には、入力手段16と表示手段18がそれぞれ接続され、ユーザからの指示を受け、かつ記録、再生の状態や、制御状態などを表示する。

【0029】本発明では、図1に示したフローのように、ブロック4、10及びブリアンプ9で構成されるサーボ制御手段の最適化処理の必要なときに、最適化が行われるが、その説明の前にサーボ制御の内容について説明する。まず図2を参照してブリアンプ9の構成を詳細に説明する。光ピックアップ2からヘッドアンプ8を介

して入力されるRF信号A、B、C、Dは、プリアンプ9内の情報再生信号出力回路を介してEFM信号としてEFM変復調／エラー訂正回路10に出力される。また、フォーカスバランスを調整するためにEFM信号のエンベロープ信号EFMENVがプリアンプ9内のEFMENV検出回路により検出され（後述する図7参照）、マイコン11内のA/D変換器11aに出力される。

【0030】また、フォーカスエラー（FE）信号検出用の4分割センサの出力信号A～Dを用いて（A+C-B-D）が演算され、フォーカスエラー（FE）信号が生成される。また、光ビックアップ2からのトランシングエラー信号検出用の2分割センサE、F（図7参照）の出力信号E、Fを用いて（F-E）が演算され、トランシングエラー（TE）信号が生成される。これらの2つのエラー信号（FE、TE）について周知のバランス、ゲイン、オフセットの調整を行い、調整後のフォーカスエラー信号FEとトランシングエラー信号TEOがサーべ回路10とマイコン11内のA/D変換器11aに出力される。

【0031】マイコン11内のCPU11eはこれらの入力信号と、ブロック10からの信号を用いてフォーカスバランス信号FBAL、フォーカスゲイン信号FG、フォーカスオフセット信号FOFS、トランシングバランス信号TBAL、トランシングゲイン信号TG、トランシングオフセット信号TOFSなどを生成し、プリアンプ9に供給する。プリアンプ9ではこれらの信号を用いて、フォーカスエラー信号FEとトランシングエラー信号TEOに対してバランス、ゲイン、オフセットの調整が行われ、調整後のフォーカスエラー信号FEとトランシングエラー信号TEOがプリアンプ9から出力される。

【0032】図1に戻り、マイコン11による起動時の最適化処理の手順について説明する。図1のフローチャートは、図2の光ディスク記録／再生装置の起動時の最適化処理を行うための手順を例として示している。このフローは例えば装置の電源が投入され、ディスク1が装填されたときに開始するものとする。まず、光ディスク記録／再生装置に対して入力手段16からディスク1の第1層又は第2層の情報再生を求める指示（Y1、Y2）が入力されたか否かを判断する（ステップS1）。以下の説明及び図1のステップS2以下ではこの2つの層を単に1層又は2層と記すこともある。

【0033】1層についての再生要求（Y1）があれば、又はいずれの層の再生要求もなければ、直ちに1層の最適化処理を実行する（ステップS2）。1層の最適化処理を実行するとともに、1層最適化要求フラグ1Fを1にセットする。1層最適化要求フラグ1F及び後述の2層最適化要求フラグ2Fは、電源投入時又はディスク挿入時は共に0であり、最適化の要求があるときは

0、最適化処理が終了したときは1となる。最適化処理は光ヘッド2の出力信号から生成される再生信号の周波数特性の制御により行われる。なお、再生信号の周波数特性の制御に加えて、光ヘッドのトランシング制御、フォーカス制御における、オフセット、バランス、ゲインの少なくとも一つを調整するようにしてよい。最適化処理の内容については、後述する。ステップS1で第2層についての再生要求（Y2）があるときは、後述のステップS11以下を実行する。

【0034】第1層の最適化処理のステップS2が終了すると、光ヘッド2をディスクの内周部へ移動させ、1層のTOCを読み込む（ステップS3）。次のステップS4ではステップS2と同様の再生要求（Y1、Y2）の有無を判断する。再び1層の再生要求（Y1）が確認されると、ステップS5へ行き、光ディスク1の第1層から光ヘッド2にてデータを読み出し、メモリ手段であるDRAM13に書き込む。このDRAM13に書き込まれたデータは書き込まれたときの速度より遅い速度で読み出されて時間軸が変更され、そのデータがデコードされ、順次時間軸が伸長されて、再生信号として出力が開始される。

【0035】次にDRAM13にその容量に比較的近い一定量（例えば80%程度）以上のデータがたまつたか否かを調べる（ステップS6）。すなわち、DRAM13のデータは読み出されると消去されるので、読み出しが進むにつれ、データ残量が少なくなっていく。DRAM13にその容量に比較的近い一定量以上のデータがないときは、ステップS5へ戻る。一方、DRAM13にその容量に比較的近い一定量以上のデータがあるときは、ステップS7で2層最適化要求フラグ2Fがつかか否かを判断する。2F=0のとき、すなわち2層について最適化処理が実行されていないときは、ステップS8で2層の最適化処理を実行する。

【0036】ステップS8の処理内容は対象とする記録層が異なるだけでステップS2と基本的に同様である。ただ、ステップS2は光ヘッド2が信号の読み出しを行う以前に実行されるのに対して、ステップS7は、第1層の音声、画像などのデータ再生の途中で実行される点が異なる。

【0037】ステップS7で2F=1のとき、又はステップS8の終了後、ステップS9で1トランシングキックを行い、次の読み出しのタイミングに備えて待機する。次にDRAM13にエンブティーに近い一定量（例えば容量の20%）以下のデータしか残っていないかチェックし（ステップS10）、残っていないばはステップS5へ行く。一方、DRAM13に一定量以上のデータが残っていないとき、すなわち残存データ量が少ないとときは、ステップS7へ戻りディスク1から新たにデータを読み出す。このように、サーべ制御手段における第2層に対する制御が最適化する処理（ステップS8）を光ヘッドが

ディスク1から第1層のデータを読み出し(ピックアップ)中でない待機中のとき、すなわち先に読み出した第1層のデータを時間伸長して、再生している間に行うの、光ヘッド2により次々と行われるデータ読み出しを中断する必要がない。

【0038】ステップS4に戻り、第2層の再生要求(Y2)が確認されたか、あるいはいずれの層の再生要求もないときは、第2層について最適化処理(ステップS11)とTOCの読み込み(ステップS12)を実行する。なお、ディスクによっては、TOCが第1層にのみ存在する場合があり、この場合はステップ12は省略する。ステップS11ではフラグ2Fを1とする。ステップS12が終了すると、ステップS4と同様の判断をステップS13で行い、第1層の再生要求(Y1)が確認されたときは、ステップS5へ行き、第2層の再生要求(Y2)が確認されたときは、ステップS14へ行く。いずれの層の再生要求もないときは、ステップS13を繰り返す。ステップS14～S19は、第2層の情報読み出し中に第1層の最適化処理を行いうもので、ステップS5～S10の内容を層を入れ替えて実行するものであり、説明は省略する。

【0039】次に図3と共に、通常再生時の最適化処理の手順について説明する。図3のフローチャートは、図2の光ディスク記録／再生装置が再生モードのときに最適化処理を行うための手順を例として示している。このフローは、通常再生時のもので、便宜上図1のフローチャートと分けて記載しているが、図1と図3の2つのフローチャートは、組合せて用いることにより、起動時と通常再生時の双方における最適化処理が実現できる。図2に示した湿度センサ20により、リアルタイムで光ディスク1付近の湿度が検出され、順次RAM11cに書き込まれているものとする。また、時間的に測定湿度は、基準値と比較されるか、あるいは時間的に前の測定湿度と比較されるものとする。かかる処理は、マイコン11内のCPU11eの制御で行われるが、図3には特に示していない。

【0040】なお、前述の湿度センサ20の測定湿度が基準値を超えたとき、前に測定した値より所定値以上の差を有するほど変化したときは、最適化要求フラグ1F及び2Fは0にセットされる。ステップS20で再生要求のあった記録層が第1層か第2層かを判断する。第1層のときは、ステップS5へ行き、図1と同様にステップS5、S6が実行される。次にステップS21で測定湿度の結果、最適化処理が必要か否かを判断する。最適化処理が必要であれば、ステップS22で第1層の最適化を実行し、フラグ1Fを1にフラグ2Fを0にセットする。ステップS21でNOのときは又はステップS22の終了後、ステップS7で2F=1か否かを判断する。ステップS22を経由したときは、2F=0であるので、ステップS8で第2層の最適化処理を実行する。ステッ

プS7でYESのとき又はステップS8の終了後、1トランクキックを行い(ステップS9)、再度再生要求が第1層か否かを判断する(ステップS23)。その判断がYESであれば、ステップS10を経由してステップS5又はS21へ戻る。

【0041】ステップS23又はステップS20でNOのとき、すなわち第2層の再生要求が確認されると、ステップS14へ行く。ステップS14以下のフローはステップS5以下のステップを第2層の再生用に変更したものであり、層のみが異なり、処理内容は対応している。今、第2層を再生中に急激な湿度変化があったとする、ステップS24で最適化要求有りとなりて、ステップS25で第2層について最適化処理が実行され、フラグ2Fは1に、フラグ1Fは0にセットされたので、次にステップS16を実行するとその判断がNOとなつて、ステップS17で第1層についても最適化処理が実行される。

【0042】図4は図1のフローチャートによる制御の一つの態様(本発明の第1実施例)を示すタイミングチャートである。この例は、図1中のステップS2～S10及び図3中のステップS5～S8、S21～S23、S10が実行されている様子を示し、図4中、光ヘッド状態を示す部分の左側に示した第1層最適化の部分は、図1のステップS2に、その右側に示した第2層最適化の部分は、図1のステップS8に相当する。また、その右側に示した第1層最適化の部分は、図3のステップS22に相当し、さらに右側(右端)に示した第2層最適化の部分は、図3のステップS8に相当する。図4及び図5で最適化処理の部分はハッピングで示されている。図4に示した例では、時刻t1で湿度差が30℃を超えると、最適化要求有りと判断する。図中、“ディスク再生”とは、光ディスク1からデータを読み出すこと(図1のステップS5など)を言い、音声／画像再生の部分における“再生”とは時間軸伸長された音声／画像が表示しないアンプ及びスピーカなどのオーディオ再生装置及びディスプレイを介して実際に与えられることを言う。

【0043】図5は図1のフローチャートによる制御の他の態様(本発明の第2実施例)を示すタイミングチャートである。本発明の第2実施例の構成も、図2のブロック図とほぼ同様であるが、この第2実施例及び後述する第3実施例並びに第4実施例では湿度センサ20は不要である。図5中、光ヘッドの状態を示す部分に示した第1層最適化の部分及び第2層最適化の部分は、図4と同様に図1と図3の最適化処理ステップに対応する。図5に示した例では、図2のブロック10におけるエラー訂正処理でのエラーのカウント数が時刻t2で所定値を超えると、最適化要求有りと判断する。

【0044】図中、“ディスク再生”は、音声／画像再生の部分における“再生”は、図4と同じである。第2

実施例は上記第1実施例が光ディスク記録／再生装置自体又は光記録媒体である光ディスク1の物理的状態を検出する第1検出手段（湿度センサ20）と、第1検出手段により検出された物理的状態を基準値あるいは、前記物理的状態の時間的に前の値と比較する比較手段（マイコン11）とを設けて、最適化処理を行うか否かを判断していたのに対して、ブロック10内のエラー訂正手段において発生するエラー信号をカウントする計数手段（マイコン11）と、計数手段によりカウントされた前記エラー信号数を基準値と比較する比較手段（マイコン11）とを設けて最適化処理を行うか否かを判断している。したがって、湿度センサなどの物理的状況をモニタリングするための手段を必要としない。

【0045】エラー信号をカウントする計数手段としては、C1、C2のエラーカウンタ又はC1、C2、C3のエラーカウンタ（DVD-ROMやCD-ROMの場合）をブロック10内のエラー訂正回路に設けるか、あるいはマイコン11のソフトウェアにて実現することができる。なお、エラー訂正処理を行うICとして、かかるエラー信号をカウントする計数手段が設けられているものを用いる場合は、これを用いることができる。この計数手段は一定時間毎に各エラー数をカウントし、そのカウント値が計数手段にて基準値と比較される。このように、第2実施例は最適化要求の有無の判断手段が第1実施例と異なっている。また、比較手段は、マイコン11のソフトウェアにて容易に実現することができる。

【0046】さらに本発明の第3実施例として上記第2実施例の次のような変化態様がある。第3実施例では、第2実施例同様にエラー数に基づいて図3のステップS8、S22、又はS17、S25の最適化処理を行なうが、この最適化処理にてエラー数が基準値を下回るようになったか否かをチェックするため、最適化処理が必要と判断されたデータブロックについて再度光ヘッド（光ピックアップ2）による読み出しを行なう。すなはち、同一データを再度読み出すことにより、再度エラー数をカウントし、基準値と比較する。その結果、エラー数が基準値より少なくなつていれば、改善有りとしてその後もエラー数に基づいて最適化処理を行う。一方、エラー数が基準値より少なくなつていなければ、改善無しとしてその後はエラー数に基づいた最適化処理は行わないようになる。かかる処理は、図3のフローチャートにおいて、ステップS9、S18の1トラックキックの代わりに又は1トラックキックと共に進行ようにすることができる。なお、ディスク1が交換されたときは図1のフローにより起動時の最適化処理を行う。

【0047】上記第3実施例で最適化処理後にエラー数が基準値より少なくなつてないときは、その後、最適化処理を行わないようにするには次の理由による。すなはち、最適化処理にもかかわらずエラー数に改善がない場合とは、ディスク1が極めて劣化していたり、光ピッ

クアップ2がほこりまみれか、湿度その他の環境条件が使用範囲外である場合のいずれかである可能性が高いので、その場合は最適化処理の実行が無駄となるので、むしろマイコン11から表示手段18にアラーム信号を送り出し、ユーザに警告することが望ましい。

【0048】さらに本発明の第4実施例として、最適化要求の有無の判断を所定時間の経過の有無に置き換えることもできる。すなはち、光ディスク記録／再生装置又は光ディスク再生装置の環境条件などは経時変化するので、一定時間ごとに最適化処理を実行することは本発明の好ましい態様の一つである。第4実施例では、光ディスク記録／再生装置自体又は光記録媒体である光ディスク1の物理的状態を検出する検出手段及びエラー信号をカウントする計数手段などを設ける必要がなく、マイコン11のソフトウェアでタイマを構成するだけでステップS6を実現することができる、最も低コストとすることができる。

【0049】次に上記各実施例に共通の最適化処理（ステップS2、S8、S11、S17、S22、S25）について説明する。例えば、第1層について再生時に第1層についての最適化処理を行う場合は、光ピックアップによる光スポットをその位置のままとして、行なうことができるし、例えばTOD領域のような所定領域へトラック移動して行なうこともできる。また、第1層について再生中に第2層についての最適化処理を行う場合は、光ピックアップによる光スポットのフォーカスを制御して、ディスクに対して垂直方向に光スポットを移動させて行なうこともできるし、所定領域へトラック移動して行なうことができる。

【0050】上記第1実施例では光ディスク記録／再生装置自体又は光記録媒体の物理的状態を検出する第1検出手段として、湿度センサを用いているが、これに代えて又はこれに加えて次の項目について認識・検出するようにしてよい。（1）湿度変化（2）電源電圧変化（3）衝撃による物理的変化（4）ディスクの内外周での回転数の差異から生じる共振状態の変化

（5）ディスクの偏心量、面振れ量の変化（6）ディスク上の位置差による光学特性の変化（7）スピンドルモータの回転数の変動（8）スピンドルモータの起動回数（9）アクチュエータによる光ピックアップの移動回数又は移動距離

【0051】図1は再生における最適化処理の手法を示しているが、記録時においても記録情報をいったんDRAM13に格納してから読み出してブロック10からプリアンプ9へ送るので、1つの層について書き込み中に他の層の最適化処理を実行することが再生時と同様に可能である。なお、図2のブロック図は記録と再生の双方の機能を有しているが、一方のみを有する装置にも本発明が適用されることは明らかである。さらに、上記例では、光ディスク1が記録層を2層有する場合について

説明したが、3層以上の多層構造のディスクにおいても、本発明は適用可能である。また、上記実施の形態は再生について説明したが、記録可能なディスクに対しては、図1と同様に起動時に最適化処理を行うことが可能な他、記録時の時間軸圧縮におけるメモリ手段のデータ残量に応じて、温度などの物理的状態を検出した結果、あるいは前記光ディスク再生装置自体に電源が投入された後の経過時間で計測した結果、あるいは再生されたデータについてエラー訂正処理を行なうデータ訂正手段において発生するエラー信号のカウント結果から最適化処理が必要か否かを判断し、最適化処理が必要であると判断されたときは、光ヘッドが待機状態で記録音、すなわち現在書き込みを実行している記録層と他の記録層について図3と同様に最適化処理を実行するようになるとともに、

【0052】次に上記各実施例における最適化の具体的手法について説明する。図6は図2の光ディスク記録/再生装置のうち、再生装置としての構成を簡略化して示すブロック図である。最適化の具体的手法については図6の光ディスク再生装置が再生専用型のCDとDVDから情報を再生するものであり、DVDとしては再生専用の2層型のもの、ライントンス型のもの、記録再生型のものが含まれるものとして説明する。図7は図6中の光ピックアップ(PU)とその出力信号に応答する演算装置(図6のプリアンプの一部)を示す回路図であり、ディスクの種類の判別結果に応じて2種類のトランシングエラー信号の一方を選択する回路例を示している。

【0053】図6における参照番号は図2に対応しているが、図2のブロック10はデジタルシングルプロセッサ(DSP)・デジタルサーボ制御回路(DSV)10として示され、マイコン11はシステムコントローラ11として示されている。なお、図6は簡略図であるので図2中のいくつかの要素は省略されている。システムコントローラ11は不揮発性記憶手段であるEEPROM(電気的消去可能、プログラム可能リードオンリーメモリ)7に接続され、後述するように所定のデータがこのメモリに保存される。以下、本発明の上記各実施例において最適化を行うための具体的手法としての好みしい4つの方式について説明する。

【0054】<第1方式>図7は4分割光センサ部分A、B、C、Dと3ビーム法に用いる光センサ部分E、Fとを有する光ピックアップ2の一部を模式的に示し、かつ最適化を行なう第1方式の場合の光センサ部分からの出力信号に応答する演算装置(プリアンプ9の一部)を示している。なお、符号A～Fはこれらの光センサ部分とその出力信号の双方を示している。加算器20は対角線上にある光センサ部分A、Cの出力信号を互いに加算して出力し、加算器22は他の対角線上にある光センサ部分B、Dの出力信号を互いに加算して出力するものである。加算器24、32は共に加算器20、22の出力

信号同志を加算するものであり、減算器30は加算器20の出力信号から加算器22の出力信号を減算するものである。また、減算器28は光センサ部分Eの出力信号から光センサ部分Fの出力信号を減算するものである。加算器24の出力信号はRF信号としてそのまま出力されるとともに、エンベロープ生成手段としてのエンベロープ検出回路36に与えられる。さらに、加算器24の出力信号はHFP34を介して第2エンベロープ生成手段としての第2エンベロープ検出回路37に与えられる。第1エンベロープ検出回路36の出力信号はENVとして、第2エンベロープ検出回路37の出力信号は3TEENVとして表されている。なお、図7の構成では第1及び第2エンベロープ検出回路36、37を別個に設けているが、單一のエンベロープ検出回路を切り換えて用いることもできる。

【0055】減算器28の出力信号は信号トランシングエラー信号TEとして、減算器30の出力信号はフォーカスエラー信号FEとしてそれぞれ用いられるべく、周知のトランシングサーボ制御系及びフォーカスサーボ制御系に与えられる。加算器32の出力信号は4分割光センサ部分の信号(サムオール(SA)信号)として出力される。この信号SAはディスクの記録情報を読み出すための主信号であるとともに、後述のディスク種類判別のための測定対象信号となる。なお、信号SAに含まれる可能性のある高周波成分を除去するために、図示省略のLPFを介して信号SAを出力することもできる。

【0056】システムコントローラ11は、CPU11の動作により通常のシステム制御に加えて後述するディスク種類の判別を行う他、プリアンプ9からの信号ENVと信号SAとENVから、その振幅を測定しプリアンプ9に内蔵されているトランシバーサルフィルタ(図8参照)のタップゲインを最適となるよう調整、設定する。といった最適に制御されると、そのデータは不揮発性記憶手段であるEEPROM7に記憶される。

【0057】フォーカスサーチは光ピックアップ2のフォーカスコイルに印加する電圧を増加あるいは減少することにより、光ピックアップ2の光学系の一部である対物レンズを光路に沿って移動せしめることにより行われる。図9は本発明の第1方式としてフォーカスサーチによりディスクの種類を判断し、その後判別結果に応じてパラメータを設定し、再生信号の周波数特性を制御するためのマイコンの動作手順を示すフローチャートである。

図9において、制御が開始すると再生装置の電源が投入されたり、ディスクが交換されたり、複数層ディスクで他の層のデータ再生が求められたときに初期設定が必要であると判断し(ステップS1)、マイコンに接続されている図示省略のメモリやバッファの所定内容をクリアするなどのイニシャライズを行う。次いでステップS2でEEPROM7から必要なデータを読み出し、

プリアンプ9及びデジタルサーボ制御回路(DSV)10に転送する。ステップS3でフォーカスサーチを開始し、ステップS4で反射光量の検出を行い、これに基づいてディスクの種類の判別を行う。次いでステップS5で判別結果に応じたパラメータの設定が行われる。ディスク種類の判別とは例えば、CDとDVD相互の識別などをいい、その手法については後述する。

【0058】次のステップS6でフォーカスサーボ制御をオンとし、続くステップS7でスピンドルモータを起動し、ステップS8でトランシッキングサーボ制御をオンとする。続くステップS9でスピンドルモータの回転数をCLV回転数に制御し、ステップS10でフォーカスサーボ制御の動作点を変化させ、ENV信号の最大レベルを得るオフセットを設定する。すなわち、動作点にオフセットを加えながら、ENV信号のレベルが最大となるようとする。このステップS10の処理を実行しないと、光学的周波数特性が変化するため、その後の安定した制御が困難となってしまう。なお、フォーカスサーボ制御におけるオフセットの調整ないし設定は、本発明者らの先願(特開平7-236572号公報)に示されている公知の方法を応用することができる。この点は後述する他の方式についても同様である。

【0059】次のステップS11でENV信号の平均値を求め、ステップS12で3TENV信号の平均値を求める。ステップS11とS12の平均値を求める手法は、それぞれの信号レベルを被数回測定し、その算術平均を求めるものである。なお、信号レベルの測定はディフェクトなどの影響が同等に影響するよう、2つの信号について交互に行ってもよい。次のステップS13で3TENV信号をENV信号で算出し、その商Xを求める。ステップS14であらかじめROMに記憶してある所要のXとなるよう、フィルタゲインを設定する。ゲインを設定するのはプリアンプ9又はDSV・DSV10に含まれるトランジスタ・サルフィルタであり、その構成は図8に示されるように5段タップである。なお、単位遮断素子の遅延時間TはCDの遅延4.0nS、DVDの場合8.0nSの2つの間で切換える可能とされる。この5タップの各ゲイン係数は段階的のパターンとしてあらかじめ光ビックアップ2の光学特性、アンプなどの電気的特性に合わせて、マイコンのROMにデータベースとして記憶されていて、測定値に対応して最適なテーブル値が設定される。ここで3TENV/ENV=Xが図8のフィルタを介さない場合、例えばG0のゲインを1とし、G1、G2、G3、G4をそれぞれ1として、初期設定値がX=0、2程度とすると、演算により、あるいはROMに記憶されているルックアップテーブルにより、X=0、4程度になるよう、例えば、G0=0.02、G1=0.2、G2=1、G3=0.2、G4=0.02とする。

【0060】次にステップS15で光ビックアップを目

的のトラックへ移動させて、再生などを開始する。これらのゲイン値は再生装置の出荷前の製造工程で上記と同様の調整により得られた値をEEPROM7にあらかじめ書き込んでおくものである。再生装置をユーナが使用するとき、起動時にこれらのゲイン値はセンター値として読み出され、周囲温度やディスクの反りや偏心などに起因するパラッキに応応するよう電源オン時やディスク挿入時に図9の動作が実行される。なお、図9の処理がいったん行われた後は、通常はその値を用いることができる。ただし、振動などの影響でサーボ制御オフとなってしまって再度サーボ制御をオンとするときは、調整された値を設定するだけよく、ENV信号などの測定を行う必要はない。

【0061】次に本発明による最適化処理の第2ないし第4方式について説明する。図10は第2ないし第4方式に用いる演算回路(図2又は図6のプリアンプの一部)を示すブロック図である。なお、トランシッキングエラー信号の生成については、図7の回路を用いることができる。図10の回路は特開昭57-74837号公報の第4図に示されているものを利用したものであり、図中図7と同参照符号のものは同一のものと示している。図7と異なる点について説明すると、加算器24の出力信号に応答する立下がりパルス発生回路62と立上がりパルス発生回路64の出力信号によりそれぞれ制御されるゲート回路66、70が減算器30と同様な機能の減算器26の出力信号をゲートして、それぞれホールド回路68、72と与えられている。ホールド回路68、72の出力信号はそれぞれ減算器74の+と-入力端子に与えられ、減算器74の出力信号はスイッチ60の1側端子に与えられている。減算器28の出力信号はスイッチ60の0側端子に与えられている。スイッチ60の1側端子と0側端子の選択は制御信号CONT1により制御される。

【0062】また、加算器24の出力信号はLPF58とイコライザ(EQ)76をそれぞれ介してそれぞれ和信号(SA)、EFM信号又はEFMブリフ信号として出力される。イコライザ76にはその特性制御のための制御信号CONT2が与えられている。また、加算器24の出力信号はHPF78とLPF50の直列回路を介して3T信号として出力される。制御信号CONT1及びCONT2はそれぞれシステムコントローラ11中のCPU11eにより生成される。

【0063】したがって、CPU11eからの制御信号CONT1によりスイッチ60の0側が選択されたときは、3ビーム法のトランシッキングエラー信号TEが出力され、1側が選択されたときは、前述の特開昭57-74837号公報の第4図に示されているものと同様のトランシッキングエラー信号TEが選択される。このトランシッキングエラー信号を得る方式は同公報に説明しているように、和信号(加算器24の出力信号)の両エッジ(立下

がりパルス発生回路6 2と立上がりパルス発生回路6 4の出力信号)で差信号(減算器2 6の出力信号)をサンプリングすることにより、差信号の時々刻々のピーク一ピーク値にピーススポットのトラックからのずれの方向に応じた符号を付けた値を求めるに相当する(同公報の第5図参照)。

【0064】図1 1は第2ないし第4方式における図6のDSP・DSV1 0中のDSPの内部構成を示すプロック図である。光ピックアップ2 2で読み出され、プリアンプ9を介して与えられる電力データにピット単位で位相を一致させ、再生信号に同期したクロックを生成するPLL回路5 2と、再生データとPLL回路5 2の出力信号であるクロックとを比較する比較器5 4と、比較器5 4の出力信号を積分する積分器5 6が設けられている。第2ないし第4方式では、フォーカスサーボ制御をオンとし、トラッキングサーボ制御をオンとし、スピンドルを所定回転数で回転させ状態で、信号の再生を行い、再生信号のジッタを最もにするようにジッタを測定しながらイコライザ7 6の特性を制御するものである。

なお、イコライザ7 6でのジッタ最良点にする前に、フォーカス系の動作を最もしない、光学的再现数特性が変動してしまいイコライザ制御の意味がなくなる。よって、最初にフォーカス系の動作を最良にする。以下に第2ないし第4方式の詳細について説明する。

【0065】<第2方式>図1 2は第2方式におけるマイコンの制御手順を示すフローチャートである。図9と同一路線は同一番号で示され、その説明は省略する。第2方式はフォーカス最良点とイコライザ特性の最良点の調整をジッタの測定に基づいて行うもので、フォーカス、イコライザ特性の双方をジッタ測定により行うことで回路構成が最も簡単である。図1 2のステップS1 0 Aではフォーカスサーボ制御の動作点を変更してR F信号の品質を最適にするために、再生信号のジッタの測定値を図1 1の積分器5 6の出力信号から読み、積分器5 6をリセットして、フォーカスサーボ制御の動作点にオフセットを加えながら、再度測定して、ジッタが最小となるようなオフセット値を設定する。

【0066】次に、イコライザ7 6の特性を制御するが、そのためにはジッタの測定値を積分器5 6の出力信号から読み、イコライザ特性を何段階か切り換えるながら、ジッタ最良点を設定する。初期測定値がG0 = 0, 0.2, G1 = 0. 2, G2 = 1, G3 = 0. 2, G4 = 0. 0.2 とすると、演算又はあらかじめROMに記憶されているルックアップテーブルにより、高域の振幅をより持ち上げるように、例えば、G0 = 0, 0.3, G1 = 0. 3, G2 = 1, G3 = 0. 3, G4 = 0. 0.3とする。そして、再度ジッタを測定し、測定値が最小になるように追込み制御を行う(ステップS1 1 A)。

【0067】<第3方式>図1 3は第3方式におけるC

PU1 1 eの制御手順を示すフローチャートである。図1 2と同一路線は同一番号で示され、その説明は省略する。第3方式はフォーカス最良点はE FM信号のレベル最大点とし、イコライザ特性の最良点の調整をジッタの測定に基づいて行うものである。上記第2方式では信号の初期品質が悪い場合に、ジッタを安定して測定することができないことがあるが、第3方式ではレベル測定を行っているので短時間でかつ安定して測定可能である。図1 3のステップS1 0 Bではフォーカスサーボ制御の動作点をR F信号の品質を最適にするために、S A信号(又は3 T信号)を測定し、フォーカスサーボ制御の動作点にオフセットを加えながら、S A信号(又は3 T信号)のレベルが最大となるようなオフセット値を設定する。

【0068】次に、イコライザ7 6の特性を制御するが、そのためにはジッタの測定値を積分器5 6の出力信号から読み、イコライザ特性を何段階か切り換えるながら、ジッタ最良点を設定する。初期測定値がG0 = 0, 0.2, G1 = 0. 2, G2 = 1, G3 = 0. 2, G4 = 0. 0.2 とすると、演算又は予めROMに記憶されているルックアップテーブルにより、高域の振幅をより持ち上げるように、例えば、G0 = 0, 0.3, G1 = 0. 3, G2 = 1, G3 = 0. 3, G4 = 0. 0.3とする。そして、再度ジッタを測定し、測定値が最小になるように追込み制御を行う(ステップS1 1 A)。

【0069】<第4方式>図1 4は第4方式におけるマイコンの制御手順を示すフローチャートである。図1 3と同一路線は同一番号で示され、その説明は省略する。第4方式はフォーカス最良点はE FM信号のレベル最大点とし、イコライザ特性の最良点の調整を3 Tの振幅レベル調整で行い、さらにジッタの測定に基づいてフォーカス最良点とイコライザ特性最良点の双方又は一方の調整を行うものである。上記第3方式でのレベル最大点での調整は短時間でかつ安定しているが、必ずしも正確であるとは限らない。よって、第4方式ではレベルにより粗調整を行い、微調整をジッタにより行っているのである。図1 4のステップS1 0 Bでは第3方式同様フォーカスサーボ制御の動作点をR F信号の品質を最適にするために、S A信号(又は3 T信号)を測定し、フォーカスサーボ制御の動作点にオフセットを加えながら、S A信号(又は3 T信号)のレベルが最大となるようなオフセット値を設定する。

【0070】次にステップS1 1 BでR F(E FM+)の全体信号であるS A信号のエンベロープの平均値を求め、ステップS1 2 Bで3 T信号の平均値を求める。ステップS1 1 BとS1 2 Bの平均値を求める手法は、それぞれの信号レベルを複数回測定し、その算術平均を求めるものである。なお、信号レベルの測定はディフェクトなどの影響が同時に影響するよう、2つの信号について交互に行ってもよい。なお、S A信号のエンベロープ

の平均値を求める代わりにエンベロープ自体を用いてよい。次のステップ S 1 B で S T 信号を S A 信号で除算し、その商 X を求める。ステップ S 1 A で所定の X となるよう、フィルタゲインを設定する。ここで 3 T / S A = X が図 8 のフィルタ 2 を介さない場合、例えば G 0 のゲインを 1 とし、G 1、G 2、G 3、G 4 をそれぞれ 0 として、初期設定値が X = 0.25 程度とする。演算により、あるいは ROM に記憶されているルックアップテーブルにより、X = 0.4 程度になるように、例えば、G 0 = 0.02、G 1 = 0.2、G 2 = 1、G 3 = 0.2、G 4 = 0.02 とする。

【0071】この設定値は例えば 8 段階にマイコンの ROM にあらかじめ記憶されているものを読み出すことにより得ることができる。統いて再生信号の最適化の正確を期するために、再生信号のジッタの測定値を図 11 の積分器 5 6 の出力信号から読み、積分器 5 6 をリセットして、ジッタが最小となるようにする。初期設定値が G 0 = 0.02、G 1 = 0.2、G 2 = 1、G 3 = 0.2、G 4 = 0.02 とするとき、演算又は求め ROM に記憶されているルックアップテーブルにより、高域の振幅をより持ち上げるように、例えば、G 0 = 0.03、G 1 = 0.3、G 2 = 1、G 3 = 0.3、G 4 = 0.03 とする。そして、再度ジッタを測定し、測定値が最小になるように追い込む制御を行う（ステップ S 1 A）。

【0072】次に、上記各フローチャートの中のディスク判別ステップ（S 4）について説明する。ここでは、光ピックアップ 2 として 2 焦点型のもの、すなわち特開平7-65407号公報や、特開平7-98431号公報に示されるような、対物レンズに収束点を 2 つ設けて厚みのあるディスクに対応可能としたものを用いて、ディスクの種類を判別する手法について説明する。光ピックアップ 2 は N A = 0.38 mm と N A = 0.6 mm のスポットにて、2 種類のディスク、すなわち板厚 t 1 = 1.2 mm の C D と t 2 = 0.6 mm の DVD から情報を読み出すものとする。2 焦点間の距離は 0.3 mm とする。ディスク表面と信号面 2 で同時に結像すると、ディスク表面の影響として低周波での変調やオフセットの影響を受けるので、2 焦点間の間隔はディスクの厚みと同様に設定することはできない。

【0073】図 15 は、かかる 2 焦点型光ピックアップでのディスク 1 へのレーザビームの集光状態を示す図である。1-a は t 1 = 1.2 mm のディスク、1-b は t 2 = 0.6 mm のディスク、1-c は 1 層が 0.6 mm の 2 層型ディスク（層間距離 t 3 = 4.0 μm）への集光状態を示し、先行上側のビームが 1.2 mm 用で、後行下側のビームが 0.6 mm 用である。図 15 中、α、β、γ、δ は光ピックアップ 2 の対物レンズがフォーカス方向に移動した各々の状態を示している。図 16 は図 15 に対応して光ピックアップ 2 にてフォーカスサーチを行

ったときの出力信号から得られる様々な信号波形を示している。すなわち図 16 の縦軸は電圧であり、横軸が時間であり、p はピークを示している。2 焦点型光ピックアップはホログラムレンズにて構成されたため、特開平7-98431号公報のように 2 焦点の 2 つのスポット以外にも信号が検出されるが、ここでは 2 焦点検出信号以外の信号は省略している。

【0074】図 16 の 2-a ～ 2-d は図 15 の 1-a のディスクに、2-a ～ 2-b は図 15 の 1-b のディスクに、2-c ～ 2-d は図 15 の 1-c のディスクにそれぞれ対応している。また、図 7 の和信号 S A が図 16 の 2-a、2-c、2-d であり、フォーカスエラー信号 F E が図 16 の 2-b、2-f、2-j であり、さらに和信号 S A を点線で示すスレショルドと比較した結果得られた信号が図 16 の 2-c、2-g、2-k であり、さらにフォーカスエラー信号 F E を点線で示すスレショルドと比較した結果得られた信号が図 16 の 2-d、2-h、2-l である。

【0075】フォーカスサーチは光ピックアップ 2 のフォーカスコイルに印加する電圧を増加あるいは減少させることにより、光ピックアップ 2 の光学系の一部である対物レンズを光路に沿って移動せしめるところにより行われる。図 16 の波形 2-a において、図中左側のピークが図 15 の 1-a のディスクの α の状態にて得られ、右側のピークが同じく β の状態にて得られる。このように、図 16 におけるピークは図 15 の α、β に対応し、また波形 2-a ～ 2-d における 4 つのピークは図 15 の 1-c のディスクの α、β、γ、δ に対応している。図 17 は 2 層ディスクにおけるフォーカスサーチを示す波形図であり、0.6 mm のディスクの 2 層目でサーキット制御をオンとする場合を示している。3-a はフォーカスコイルに印加する電圧であり、3-b ～ 3-e は図 16 の例え 2-a ～ 2-d に相当する波形である。

【0076】図 18 は上記図 15 及び図 16 に示すフォーカスサーチによりディスクの種類を判断するための C PU 1 1 e の動作手順を示すフローチャートである。すなわち、図 18 のフローチャートは各方式に対する図 9 及び図 12 ないし図 14 におけるステップ S 3 ～ S 6 に相当する部分の一例を詳しく示したものである。なお、ディスクの種類の判断結果を用いて図 10 のスイッチ 6 0 を制御して 3 ビーム法と位相差法のトランシングエラー信号の一方がマイコンにより選択される。図 18 において、再生装置の電源が投入されたり、ディスクが交換されたり、複数層型ディスクで他の層のデータ再生が求められたときにこのフローがスタートするものとし、まず C PU 1 1 e に接続されているメモリやバッファの所定内容をクリアするなどのイニシャライズをステップ S 1 A で行い、次いでステップ S 1 5 A でフォーカスサーチを開始し、ピーク電圧 V 1、V 2、V 3 をそれを格納するレジスタの内容を 0 にし、ダイマをスタートさせる。

40

【0077】次いでステップS 1 6で和信号S Aの電圧をA/D変換して得られるデジタル値を順次読み取り、所定のA/D変換レジスタに順次格納し、前回値との比較を順次行う。ステップS 1 7ではステップS 1 6の順次の比較の結果、ピーク値が検出されたか否かを判断する。YESであれば、ステップS 1 8でピーク値をV 1レジスタに格納し、NOであればステップS 1 6に戻る。ステップS 1 7の終了後は、ステップS 1 9でA/D変換レジスタをリセットし、上記ステップS 1 6、S 1 7と同様のステップS 2 0、S 2 1を実行し、ステップS 2 2で次のピーク値をV 2レジスタに格納し、A/D変換レジスタをステップS 2 3でリセットする。次のステップS 2 4でマイコンによる計測時間が設定値を超えた(オーバーフロー)か否かを判断し、超えていればステップS 2 8へ、超えていなければステップS 2 5へ行く。ステップS 2 5、S 2 6はそれぞれ上記ステップS 1 6、1 7と同様の内容であり、ステップS 2 7でピーク値をV 3レジスタに格納する。ステップS 2 8ではこれまでに得られた各ピーク値V 1、V 2、V 3を用いて比較演算を行う。

【0078】次のステップS 2 9ではV 1が所定値Q 1より小さいか、あるいはV 2が所定値Q 2より小さいかを判断し、YESであればステップS 3 4の異常処理ルーチンへ移行する。これらの所定値Q 1、Q 2は通常のディスクでのフォーカスサーボに得られるピーク値より十分小さい値である。ステップS 2 9でNOであれば、ステップS 3 0でV 1/V 2 > Q 3か否かを判断する(Q 3は1.2mmの厚さのディスクで通常得られるV 1とV 2の比の例えば70%程度の値の所定値:この値は再生装置の設計により変動し、光量差の関係からV 1とV 2の比が逆となることもあり、他の同様な比較ステップにも言える)。ステップS 3 0でYESなら、現在のディスクは1.2mmの厚さのものと判断し、ステップS 4 0で所定のパラメータ設定を行い、次いでステップS 3 1でフォーカスサーボ制御をオンとする。一方、ステップS 3 0でNOなら、ステップS 3 2でV 2/V 1 > Q 4か否かを判断する(Q 4は0.6mmの厚さのディスクで通常得られるV 2とV 1の比の例えば70%程度の値の所定値)。

【0079】ステップS 3 2でYESなら、現在のディスクは0.6mmの厚さのものと判断し、ステップS 4 1で所定のパラメータ設定を行い、次いでステップS 3 3で所定のフォーカスサーボ制御をオンとする。一方、ステップS 3 2でNOなら、ステップS 3 6でV 3 > V 1(V 3が測定される場合)であり、かつV 3 > V 2であるか否かを判断する。ステップS 3 6でYESなら、ステップS 4 2で所定のパラメータ設定を行い、次いでステップS 3 7で図17の3-cに示す信号がセンサー値となった時点S C(波形3-e参照)でフォーカスサーボ制御をオンとする。図示しないがステップS 3 1、

S 3 3のフォーカスサーボ制御をオンとする動作も、1回のフォーカスサーボ中にディスクの種類を検出することができる、フォーカスサーボ中に例えれば、波形2-cでのピーク電圧V 2の検出直後にフォーカスサーボ制御をオンとことができ、逆方向のフォーカスサーボにもフォーカスサーボ制御をオンとすることができます。

【0080】図18のフローチャートではピーク値V 4は用いていないが、これはV 3の検出と、そのV 1、V 2との比較により2層ディスクであると判断されれば、V 4を検出する前のV 3の時点でサーボ制御をオンとすることにより、サーチ時間と短縮することができるからである。上記ステップS 4 0、S 4 1、S 4 2における所定のパラメータの設定は、判別されたディスクの種類に応じて、光ヘッドのレーディング、ブリーリング9におけるフォーカスエラー信号及びトランシングエラー信号を生成する回路のゲイン、オフセット、バランスなどのパラメータや、ブリーリング9又はDSP・DSV 1 0における後述するイコライザの特性の切り換え、同じくブリーリング9又はDSP・DSV 1 0におけるトランシングバーサルフィルタの位相選延素子の選延量、タップゲイン設定などの項目に必要なパラメータを設定するものである。ここで、イコライザやトランシングバーサルフィルタはブリーリング9又はDSP・DSV 1 0のいずれかのプロックに含まれているものとする。なお、ここでは和信号S Aの振幅を測定したが、ピーク値を測定する際に、フォーカスエラー信号F Eのゼロクロスのタイミングを用いてもよい。フォーカスエラー信号F Eである信号2-b, 2-f, 2-jのSカーブの電圧値(片側又は両側の対称の電圧値)を測定しても同様である。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように本発明の一つの態様では、少なくとも光ディスク再生装置の起動後あるいは前記光記録媒体の装填後に全層についての最適化処理を行いうのではなく、再生を行う層についてまず最適化処理を行い、その再生データをいったんメモリ手段に格納した後、これを読み出して再生を実行中に他の層についてのサーボ制御の最適化処理。すなわち再生信号の通過するトランシングバーサルフィルタのタップゲイン調整により、再生信号の周波数特性を最適に制御するようにしたので、起動時(ディスクの交換・装填時を含む)の待ち時間が少なくてすむ。また光ディスク再生装置自体又は光記録媒体の物理的状態を検出し、検出された物理的状態に応じて、光ヘッドが光ディスクに対して読み出し中でない待機状態のときに、サーボ制御手段における制御を最適化するよう再調整する態様では、物理的状態の急激な変化が再生中に生じても、音声、画像などの記録、再生を中断することなく、最適化を実行することができ、したがってその後安定した再生を維持することができる。

【0082】また、光ディスク再生装置自体に電源が投入された後の経過時間を計測し、計測された経過時間に応じて、光ヘッドが光ディスクに対して待機状態のときに、サーボ制御手段における制御を最適化するよう再調整する態様では、物理的状態の急激な変化が再生中に生じても、音声、画像などの再生を中断することなく、最適化を実行することができ、したがってその後安定した再生を継続することができる。

【0083】また、エラー訂正手段において発生するエラー信号をカウントし、カウントされた前記エラー信号数に応じて、光ヘッドが光ディスクに対して待機状態のときに、サーボ制御手段における制御を最適化するよう再調整する態様では、物理的状態の急激な変化の他の好ましくない現象が再生中に生じても、音声、画像などの記録、再生を中断することなく、最適化を実行することができ、したがってその後安定した再生を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク再生装置における起動時の最適化処理を実現するための制御手順を示すフローチャートである。

【図2】本発明の光ディスク再生装置の実施例としての光ディスク再生装置を示すブロック図である。

【図3】本発明の光ディスク再生装置における通常再生時の最適化処理を実現するための制御手順を示すフローチャートである。

【図4】図1及び図3のフローチャートによる制御の一つの態様（第1実施例）を示すタイミングチャートである。

【図5】図1及び図3のフローチャートによる制御の他の態様（第2実施例）を示すタイミングチャートである。

【図6】図2の簡略ブロック図である。

【図7】本発明の光ディスク再生装置の実施例における、光ピックアップとその出力信号に応答して行う最適化処理の第1方式に用いる演算装置（図6のプリアンプの一部）を示す回路図である。

【図8】図6のプリアンプ又はDSP・DSVに含まれるトランジスターサルフィルタの構成を示すブロック図である。

【図9】図6のシステムコントローラに用いられているマイクロコンピュータ（マイコン）の動作の処理手順における最適化処理の第1方式を示すフローチャートである。

【図10】本発明の光ディスク再生装置の光ピックアップとその出力信号に応答して行う最適化処理の第2ないし第4方式に用いる演算装置（図6のプリアンプの一部）を示す回路図である。

【図11】本発明の光ディスク再生装置における最適化処理の第2ないし第4方式に用いるジッタ測定回路を示す回路図である。

【図12】図6中のシステムコントローラに用いられているマイクロコンピュータ（マイコン）の動作の処理手順における最適化処理の第2方式を示すフローチャートである。

【図13】図6中のシステムコントローラに用いられているマイクロコンピュータ（マイコン）の動作の処理手順における最適化処理の第3方式を示すフローチャートである。

【図14】図6中のシステムコントローラに用いられているマイクロコンピュータ（マイコン）の動作の処理手順における最適化処理の第4方式を示すフローチャートである。

【図15】2焦点型光ピックアップでのディスクへのレーザービームの焦光状態を示す図である。

【図16】図15に対応して光ピックアップにてフォーカスサーチを行ったときの出力信号から得られる様々な信号波形を示す波形図である。

【図17】2層ディスクにおけるフォーカスサーチを示す波形図である。

【図18】図6中のシステムコントローラに用いられているマイクロコンピュータ（マイコン）の動作の中で、ディスク種類の判別を行うための処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 光ピックアップ（光ヘッド）
- 3 スピンドルモーター
- 4 モータドライバ／トラッキング・フォーカス制御回路（DSV10と共にサーボ制御手段を構成し、システムコントローラ11と共にフォーカスサーチ手段を構成する）

7 EEPROM（不揮発性記憶手段）
9 プリアンプ（各演算手段を含む、またDSP・DSV10と共に信号処理手段を構成する）

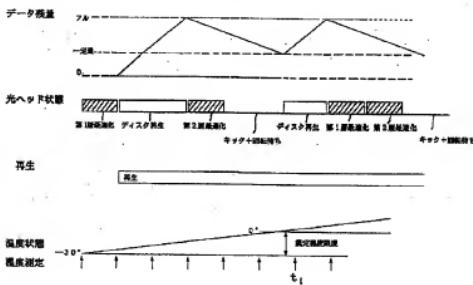
10 可変速転送コントローラ／メモリコントローラ／E FM変復調／エラー訂正／サーボ回路ブロック（図6のデジタルシグナルプロセッサ（DSP）・デジタルサーボ（DSV）制御回路に対応し、エラー訂正手段を構成し、システムコントローラと共にサーボオン手段を構成する）

11 e CPU
12、50、58 LPF（ローパスフィルタ）
13 DRAM（メモリ手段）

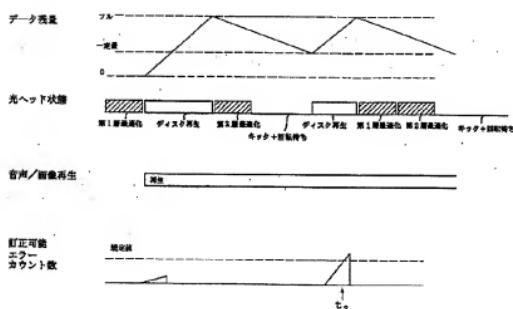
14 圧縮伸長制御手段（時間軸変更手段）

1 6 入力手段	5 2 P L L 回路 (クロック抽出手段)
1 8 表示手段	5 4 比較器
2 0 湿度センサ (物理的状態検出手段)	5 6 積分器 (比較器 5 4と共にジッタ測定手段を構成する)
2 0, 2 2, 2 4, 3 2 加算器	6 0 スイッチ
2 5 トランスパーサルフィルタ (周波数特性変更手段)	6 2, 6 4 パルス発生回路
2 6, 2 8, 3 0, 7 4 減算器	6 6, 7 0 ゲート回路
3 4, 7 8 H P F (ハイパスフィルタ: フィルタ手段)	6 8, 7 2 ホールド回路
3 6, 3 7 エンベロープ検出器 (エンベロープ生成手段)	7 6 イコライザ
	10 A, B, C, D 位相差法に用いる4分割光センサ部分
	E, F 3ビーム法に用いる2つのセンサ部分

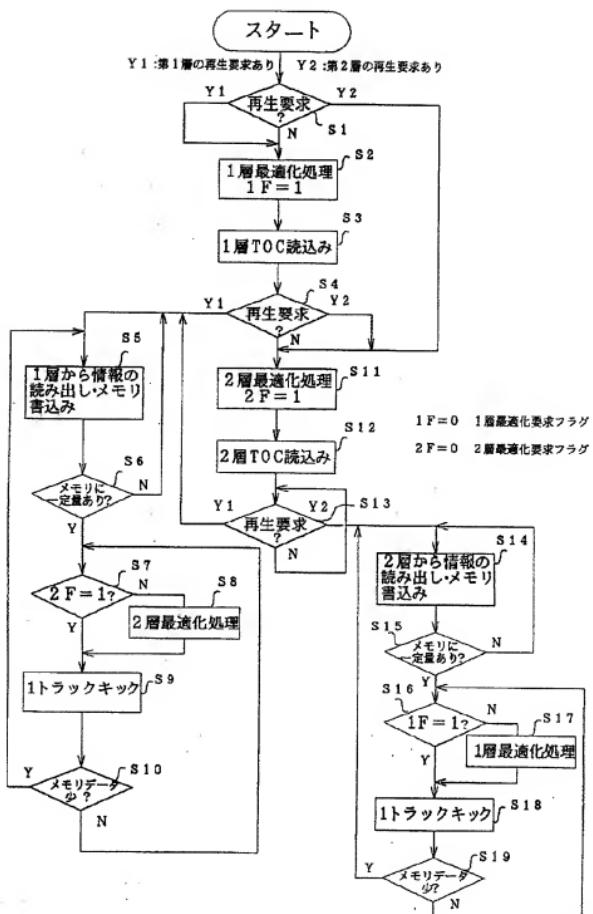
【図4】



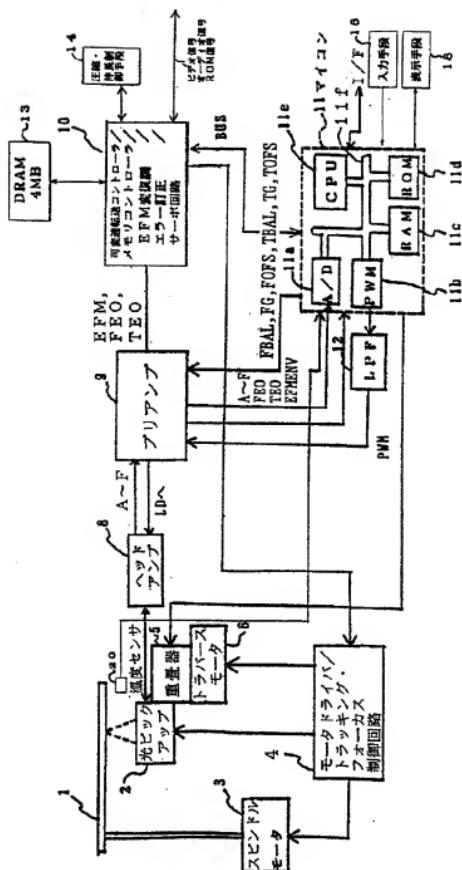
【図5】



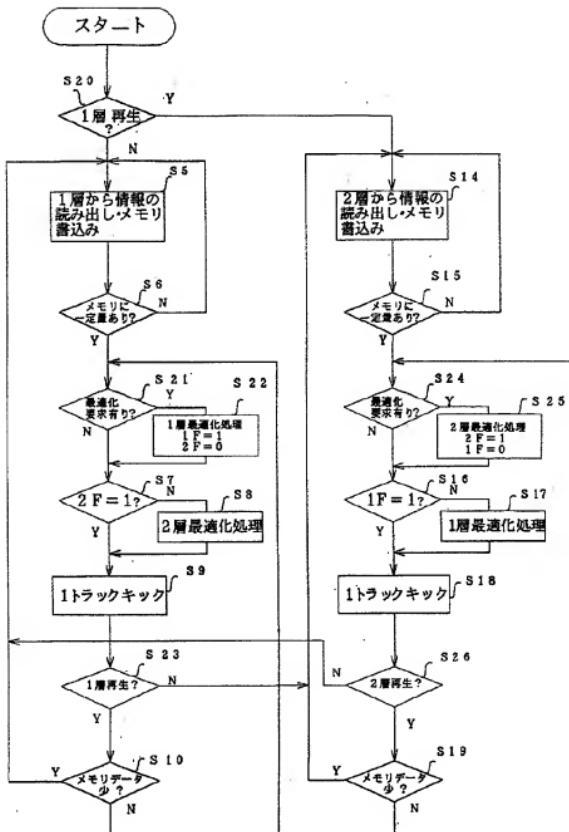
【図1】



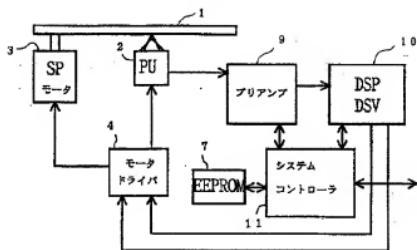
[図2]



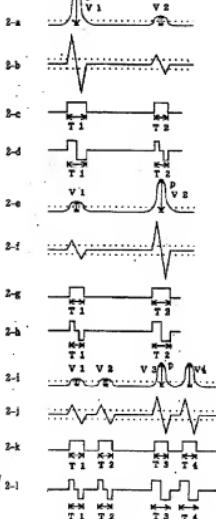
【図3】



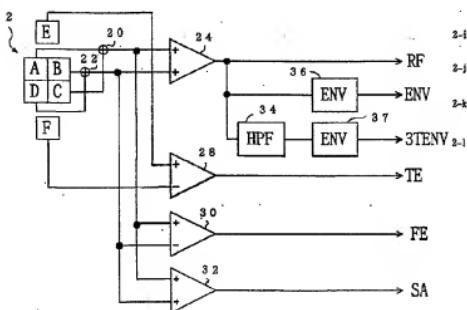
【図6】



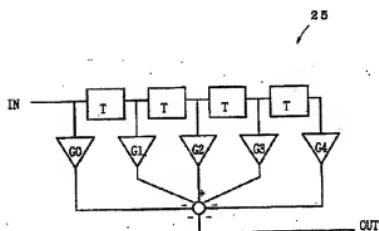
【図16】



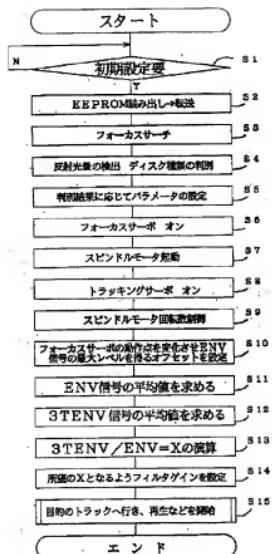
【図7】



【図8】



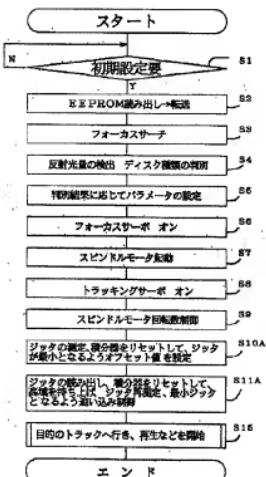
【図9】



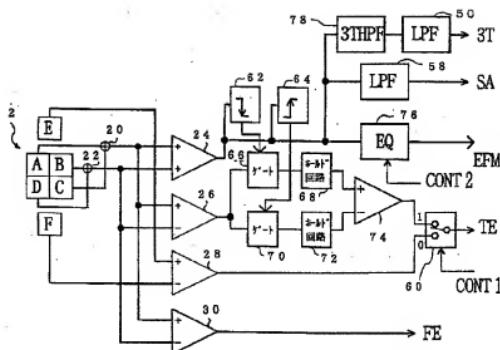
【図11】



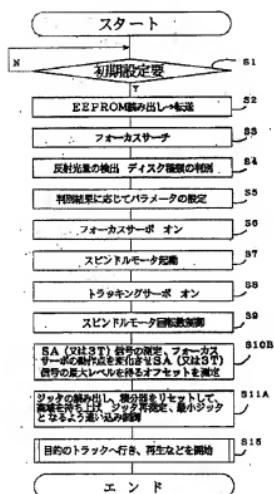
【図12】



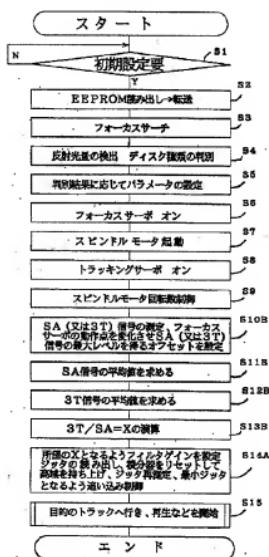
【図10】



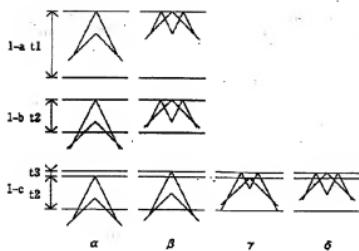
【図13】



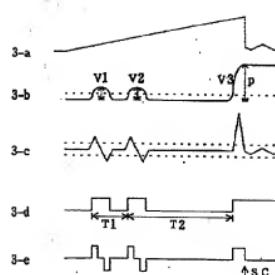
【図14】



【図15】



【図17】



[図18]

